



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06164676 A**(43) Date of publication of application: **10.06.94**

(51) Int. Cl.

H04L 29/08**G06F 13/00****H04L 12/28****H04L 13/08**(21) Application number: **04307271**(71) Applicant: **KOMATSU LTD**(22) Date of filing: **17.11.92**(72) Inventor: **HASHI KAZUNORI**

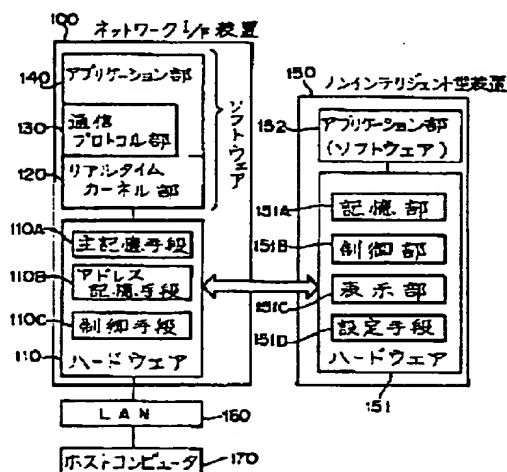
(54) NETWORK SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a network system which can improve the install work efficiency and can support a communication protocol.

CONSTITUTION: When the address information of a network interface device 100 and an intelligent device is not stored, a control means 110C of the network interface device 100 sends the setting request of the respective kinds of address information to a non-intelligent device 150 while referring to an address storage means 110B. The non-intelligent device sets the address information of the transmission source and the transmission destination by using a setting means 151D and the control means 110C establishes connection and transfers data based on the respective kinds of set address information, information corresponding to the communication protocol stored in a main storage means 110A and information for exchanging data with the intelligent device.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-164676

(43)公開日 平成6年(1994)6月10日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 29/08				
G 0 6 F 13/00	3 5 5	7368-5B		
H 0 4 L 12/28				
		8220-5K	H 0 4 L 13/ 00	3 0 7 A
		8732-5K	11/ 00	3 1 0 Z
審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 17 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平4-307271

(22)出願日 平成4年(1992)11月17日

(71)出願人 000001236

株式会社小松製作所

東京都港区赤坂二丁目3番6号

(72)発明者 橋 一徳

神奈川県平塚市四ノ宮2597 株式会社小松

製作所電子機器製造部内

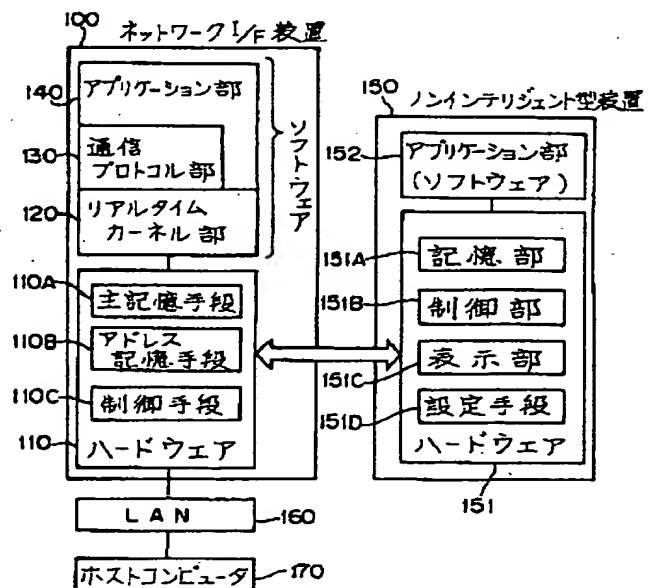
(74)代理人 弁理士 木村 高久

(54)【発明の名称】 ネットワークシステム

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 インストールの作業効率を向上させることができると共に、通信プロトコルをサポートすることができるネットワークシステムを提供する。

【構成】 ネットワークインタフェース装置100の制御手段110Cは、アドレス記憶手段110Bを参照して、自己及びインテリジェント型装置のアドレス情報が記憶されていない場合は、非インテリジェント型装置150に対して各アドレス情報の設定要求を送出する。非インテリジェント型装置では、設定手段151Dによって、送信元及び送信先のアドレス情報を設定し、制御手段110Cは、設定された各アドレス情報と、主記憶手段110Aに記憶されている通信プロトコルに対応する情報及びインテリジェント型装置とのデータの送受を可能にするための情報とに基づいて、コネクションの確立およびデータの送受を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】インテリジェント型装置と、非インテリジェント型装置が接続されたネットワークインタフェース装置とがネットワークを介して接続されたネットワークシステムにおいて、

前記非インテリジェント型装置は、

前記ネットワークインタフェース装置を示す送信元のアドレス情報及び前記インテリジェント型装置を示す送信先のアドレス情報を設定する設定手段を具えると共に、

前記ネットワークインタフェース装置は、

所定の通信プロトコルに対応する情報と、前記インテリジェント型装置とのデータの送受を可能にするための情報とを記憶する主記憶手段と、

前記送信元のアドレス情報及び送信先のアドレス情報を記憶するアドレス記憶手段と、

このアドレス記憶手段に前記各アドレス情報が記憶されていない場合は、前記非インテリジェント型装置に対して前記各アドレス情報の設定要求を送出すると共に、この要求に回答した前記非インテリジェント型装置からの前記設定手段により設定された前記各アドレス情報とに基づいて、前記インテリジェント型装置との接続の確立およびデータの送受を行う制御手段とを具えたことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項2】前記所定の通信プロトコルは、トランスミッションコントロールプロトコルC及びインターネットプロトコルであり、前記送信元のアドレス情報及び送信先のアドレス情報は、前記インターネットプロトコルで定義されるインターネットプロトコルアドレスに適合するものであることを特徴とするネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、インテリジェント型装置と、非インテリジェント型装置が接続されたネットワークインタフェース装置とがネットワークを介して接続されているネットワークシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ノンインテリジェント型の端末装置としては、例えば表示器とタッチスイッチとを具備する現場端末のような、コンピュータに接続される入出力専用端末がある。この入出力専用端末は、例えば工場等の構内に構築されたネットワークに接続されて使用されることもある。このネットワークがイーサネット（データ転送レートは規格で10Mbps、実動時で約1Mbps）で構築されている場合においては、このイーサネットに上記入出力専用端末を接続するためには、イーサネット用のネットワークインタフェース（ネットワークインタフェース装置）が必要となる。しかし上記入出力専用端末には、RS232Cポート（シリアルポート）は備わっているものの、イーサネット用ネットワークインタフェースは備わっていないので、入出力専用端末

を、直接イーサネットに接続することはできない。

【0003】そこで従来では、イーサネット用ネットワークインタフェースとしてパーソナルコンピュータ（以下、パソコンという）を使用するようしていた。つまり入出力専用端末とパソコンとをRS232Cインタフェース（データ転送レートは規格で最大20Kbps）で接続し、更にパソコンを、ホストコンピュータが接続されているイーサネットに接続するようにしていた。勿論、パソコンの代替として、パソコンとは異なる、イーサネットに接続される専用の接続機器を用いることも可能である。

【0004】ここで、イーサネットとは、OSI（開放型システム間相互接続）の7階層モデルの物理層とデータリンク層の一部を規定したものであり、ここには、同軸ケーブルやコネクタ形状、信号の衝突検知の方法が規定されている。イーサネットに接続されるハードウェア（コンピュータ等）には、MAC（Medium Access Control）アドレス（48ビット）と呼ばれるアドレスが個々に割り振られている。このMACアドレスは、通常、ユーザが書換え出来ないような形態（EPROM或いはマスクROM）で製品に書き込まれており、ネットワークインタフェース装置としての専用の接続機器（上記パソコンとは異なる、イーサネットに接続される機器のことである）の製造メーカーに対して、アドレスの管理機関から割り付けられた値であり、変更されることはない。

【0005】またイーサネットを利用したネットワークには、幾つかの種類があり、中でもインターネットと呼ばれるネットワークが広く知られている。このインターネットは、TCP（Transmission Control Protocol）／IP（Internet Protocol）プロトコルを採用し、またIPアドレス（32ビット）というアドレスで管理されている。ここで、TCP／IPとはトランスミッションコントロールプロトコル（TCP）と、インターネットプロトコル（IP）とから構成されたプロトコルのことである。上記IPアドレスは、上記接続機器のユーザ（メーカー）が、アドレスの管理機関に申請して割り当てを受けることにより得られる。割り当てられたアドレスは、ユーザが接続機器に対して自由に対応付けすることができる。なおアドレスの割り当てを申請することが面倒なユーザ（メーカー）は、ユーザ独自で割り付けたアドレスをユーザが管理するエリアに限って使用することができる。このようなインターネットに接続されるものとしては、TCP／IPプロトコルを採用しているUNIXマシンや汎用のパソコン等がある。

【0006】更にノンインテリジェント型の端末装置の他の例としては、例えばRS232Cポートのみしか持たないホスト端末や、RS232Cポート或いはパラレルポートのみしか持たないプリンタがある。これらの装置も、上述したようなイーサネット用ネットワークインタフェースを有していないので、上述した接続機器を必

要とする。この接続機器として、ターミナルサーバやプリントサーバを利用するようにしている。なお、ターミナルサーバは、上記ホスト端末をイーサネットに接続する装置であり、プリントサーバは、上記プリンタをイーサネットに接続する装置である。

【0007】このようなターミナルサーバやプリントサーバなどの接続機器及び入出力専用端末をイーサネットに接続するための接続機器は共に、イーサネットに接続して最初に使用する時にはIPアドレスを設定しなければならない。そこで従来においては、上記接続機器を購入したユーザは、自分に割り当てられた自己のIPアドレス及び相手先のIPアドレスを当該接続機器に対してインストールしなければならない。このときターミナルサーバやプリントサーバ等の接続機器に、RS232Cポートを介してインストールを実施するための端末（例えばパソコン）を接続し、この端末を操作してインストール作業を実施することが多い。なおパソコンをネットワークインタフェース装置として使用した場合は、そのパソコンによってインストール操作を実施することになる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このようにネットワークインタフェース装置としての上記従来の接続機器にはIPアドレスをインストールする機能が設けられていないので、当該接続機器にはインストール用に使用する例えばパソコンを接続するためのRS232Cインタフェースを設けなければならない。すなわち、接続機器に、IPアドレスのインストールのためのRS232Cポートを設けなければならず、このためRS232Cポート、シリアルドライブ用の周辺回路例えばドライブ用ICを必要とすることとなり、接続機器を構成するハードウェアの設計上の制約（機器の大きさ、形状、電子回路の複雑化）を増大させると共に、開発工数と部品の関係から製造コストの上昇を招いていた。

【0009】また上述したような接続機器を使用するユーザが、インストールのために端末（例えばパソコン）を準備しなければならず、不便であった。この端末は、インストールの時のみに必要なものであり、通常の接続機器の使用に際しては不必要である。特に、工場の現場に設置される上述したような接続機器は、周囲にインストールのための端末が置かれていることは殆どないので、わざわざコンピューター室や事務所等からインストールのための端末を運んでこなければならず、インストール作業に手間がかかっていた。

【0010】この発明は、非インテリジェント型装置によってインストール操作を行うことによりインストールの作業効率を向上させることができると共に、ネットワークインタフェース装置によって通信プロトコルをサポートすることができるネットワークシステムを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、第1の発明は、インテリジェント型装置と、非インテリジェント型装置が接続されたネットワークインタフェース装置とがネットワークを介して接続されたネットワークシステムにおいて、前記非インテリジェント型装置は、前記ネットワークインタフェース装置を示す送信元のアドレス情報及び前記インテリジェント型装置を示す送信先のアドレス情報を設定する設定手段を具えたと共に、前記ネットワークインタフェース装置は、所定の通信プロトコルに対応する情報と、前記インテリジェント型装置とのデータの送受を可能にするための情報とを記憶する主記憶手段と、前記送信元のアドレス情報及び送信先のアドレス情報を記憶するアドレス記憶手段と、該アドレス記憶手段に前記各アドレス情報が記憶されていない場合は、前記非インテリジェント型装置に対して前記各アドレス情報の設定要求を送出すると共に、この要求に応答した前記非インテリジェント型装置からの前記設定手段により設定された前記各アドレス情報と前記主記憶手段の記憶情報とに基づいて、前記インテリジェント型装置とのコネクションの確立およびデータの送受を行う制御手段とを具えている。

【0012】第2の発明は、第1の発明において、所定の通信プロトコルは、トランスミッションコントロールプロトコル及びインターネットプロトコルであり、前記送信元のアドレス情報及び送信先のアドレス情報は、前記インターネットプロトコルで定義されるインターネットプロトコルアドレスに適合するものであることを特徴とする。

【0013】

【作用】この発明によれば、ネットワークインタフェース装置の処理手段は、アドレス記憶手段を参照し、この参照の結果、自己の装置（ネットワークインタフェース装置）の送信元のアドレス情報及びインテリジェント型装置の送信先のアドレス情報がアドレス記憶手段に記憶されていない場合は、非インテリジェント型装置に対して前記各アドレス情報の設定要求を送出する。この要求に応答した非インテリジェント型装置では、設定手段によって、ネットワークインタフェース装置を示す送信元のアドレス情報及びインテリジェント型装置を示す送信先のアドレス情報を設定する。ネットワークインタフェース装置の制御手段は、設定手段により設定された前記各アドレス情報と、主記憶手段に記憶されている所定の通信プロトコルに対応する情報及びインテリジェント型装置とのデータの送受を可能にするための情報とに基づいて、インテリジェント型装置とのコネクションの確立およびデータの送受を行う。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面を参照して説明する。

【0015】図2は、本発明に係るネットワークインタフェース装置（以下、ネットワークI/F装置という）を有して構成されるネットワークシステムの一例を示したものである。

【0016】同図において、ローカルエリアネットワーク（以下、LANという）210にはネットワークI/F装置220、230、及びホストコンピュータ240が接続されており、更に各ネットワークI/F装置には、それぞれノンインテリジェント型装置250、260が接続されている。これらのノンインテリジェント型10
端装置は、対応するネットワークI/F装置、LAN210を介して、ホストコンピュータ240とのデータ送受を行うことができる。なおノンインテリジェント型装置として上述した入出力専用端末（パネル）を採用している。

【0017】図1は、本発明に係るネットワークシステムにおけるネットワークI/F装置及びノンインテリジェント型装置の実施例を機能ブロック図で示したものである。同図において、ネットワークI/F装置100
は、ハードウェア110と、リアルタイムカーネル部120、通信プロトコル部130、アプリケーション部140とからなるソフトウェアとを備えている。20

【0018】リアルタイムカーネル部120はカーネル（リアルタイムでマルチタスク処理を実行する）機能を提供する。

【0019】通信プロトコル部130は、通信プロトコルの一つであるTCP/IPを提供するものであり、ネットワークの階層構造における各階層名（アプリケーション層、トランスポート層、インタネット層、ネットワーク層の4層）にそれぞれ対応する機能を提供する。またこのプロトコルのアプリケーション層には自動的なブ
ート機能を持たせている。30

【0020】アプリケーション部140は、ユーザがプログラムを組んだり、また直接キーボードを押下してシステムを操作したりするためのサポートを行うシステムプログラムと、使用するユーザが独自に開発したマンマシンインタフェースプログラムやコントローラの制御等が考慮されたユーザ独自のユーザプログラムとを有して構成されている。またアプリケーション部140のユーザプログラムには、IPアドレス設定処理、ネットワ
ークOS（カーネル）の自動立ち上げ処理とユーザの介入がなくてもネットワーク上でリンクを結べる処理とを有するコネクション処理も含まれている。40

【0021】このコネクション処理はネットワーク（例えばイーサネット）に接続されたインテリジェント型装置（例えばホストコンピュータ）とのデータの送受を可能にするための情報（プログラム）、詳しくはインテリジェント型装置とのバーチャルサーキット（仮想回線）のコネクションの確立を行うためのプログラムとして記述されており、これはブートストラップ・プログラムと50

し記述されている。

【0022】ハードウェア110は、上述したソフトウェアが格納されている主記憶手段110Aと、ネットワークインタフェース装置を示す送信元のアドレス情報及びインテリジェント型装置を示す送信先のアドレス情報が記憶されるアドレス記憶手段110Bと、上述したソフトウェアを読み出して実行することにより所定の処理を実行する制御手段110Cとを有している。またハードウェア110には、ノンインテリジェント型装置150及びLAN160としてのイーサネットが接続されている。なおこのハードウェア構成については後述する（図3を参照しながら詳細に説明する）。LAN160には、インテリジェント型装置としてのホストコンピュータ170が接続されている。

【0023】ノンインテリジェント型装置150は、ハードウェア151と、各種のアプリケーションプログラムを有するアプリケーション部152とを備えている。ハードウェア151は、アプリケーション部152（つまりアプリケーションプログラム）を記憶する記憶部151Aと、装置全体の制御を行うとともにネットワークI/F装置100とのデータ送受を実行する制御部151Bと、IPアドレス（送信元のアドレス情報及び送信先のアドレス情報）を設定するための情報を表示する表示部151Cと、IPアドレスを設定すると共に他のデータを設定するための設定手段151Dとを有している。

【0024】なおこの実施例においては、ハードウェア110とハードウェア151とを結合するインタフェースとして、バス、又はパラレル（セントロニクス）、又はSCSI、又はデュアルポートRAMを採用するようにしている。しかし処理速度の関係でシリアル（RS232C）は採用しない。

【0025】図3は、図1に示したネットワークI/F装置100のハードウェア110のブロック図を示したものである。ここでは、図1に示したLAN160がイーサネットの場合の構成について説明する。

【0026】図3に示すネットワークI/F装置100においては、CPU301、ROM302、RAM303、EEPROM304、デュアルポート（DUAL PORT）RAM305及びLANCE（Local Area Network Controller for Ethernet）306が、それぞれアドレスバスABUS及びデータバスDBUSに接続されている。またCPU301には、アドレスバスABUS及びデータバスDBUSを介してパワーオンリセット（POWER ON RESET）回路307及びウォッチドッグ（WATCH DOG）回路308が接続されており、さらにLANCE306には、エンコーダ（ENCODER）およびデコーダ（DECODER）309が接続されている。

【0027】ROM302にはカーネル（リアルタイムでマルチタスク処理を実行する）を初めとして、各種周

辺デバイスのドライバ、通信プロトコル(TCP/IP)、アプリケーションプログラム等のプログラム及びMACアドレスが記憶されている。RAM303は計算のためのワークエリアとして使用される。EEPROM304には、IPアドレス、その他の書換えの可能性がある情報(例えば追加、修正が必要なホストコンピュータに関する情報、例えばホストネーム等)が記憶される。デュアルポートRAM305は、インタフェースを介して例えばノンインテリジェント型装置150と接続され、このノンインテリジェント型装置150との間で授受されるデータを読み書きする。なおMACアドレスは、EEPROM304の書き込みプログラムの領域を制限することにより、EEPROM304に記録することもできる。

【0028】LANCE306は、LSIで構成されており、プロトコルを除いたイーサネット(IEEE802.3またはEthernet type 2)の処理を行うものである。LANCE306に接続されたエンコーダ/デコーダ309は、インタフェース(トランシーバケーブル)を介してイーサネット用のトランシーバ310と接続され、このトランシーバ310を介して入出力される特殊なコードつまりイーサネット160で使用する特殊なコード(マンチェスタコード)のエンコード及びデコード処理を行う。イーサネット160には、イーサネット用トランシーバ320を介してホストコンピュータ170が接続されている。

【0029】CPU301は、制御信号(選択信号)に基づいて、アドレスバスABUS、データバスDBUSに接続された各構成要素を制御する。またCPU301は、ROM302に格納されているプログラムを読み出して実行することにより、IPアドレス設定処理、カーネルの自動立ち上げ及びコネクションの自動立ち上げ処理を実施する。

【0030】パワーオンリセット回路307は電源電圧が低下した時にCPU301に確実にリセットをかけるためのものである。これにより電源電圧の低下によるCPU301の誤動作を防止することができる。ウォッチドッグ回路308は、何等かの原因でプログラムが暴走したり、無限ループに入ったりした時に、一定時間を経過した時点でCPU301の動作を停止させるためのものである。

【0031】図4は、図3に示したネットワークI/F装置100のソフトウェア構成を示したものである。同図において、ネットワークI/F装置100のROM302(図3参照)には、アプリケーションタスク401、ソケットライブラリ(7~10個の関数)402、TCP/IPプログラム403、各コマンド群(5~10個のコマンド)404、405、カーネル406がそれぞれ格納されている。またカーネル406には、メモリドライバ407、LANCEドライバ408、システ

ムコール409が含まれている。

【0032】アプリケーションタスク401には、装置の自動立ち上げ(コネクションの自動立ち上げ)プログラムつまりホストコンピュータとのバーチャルサーキットのコネクションを確立するためのプログラムと、ホストコンピュータとの通信のためのプログラムと、IPアドレスの設定のためのプログラムと、ノンインテリジェント型装置とのデータのやり取りをどうするかといった内容とが記述されている。コネクションの自動立ち上げプログラムの実行により、ネットワークI/F装置100とホストコンピュータ170との仮想回線接続が実行される。またIPアドレスの設定のためのプログラムの実行により、ノンインテリジェント型装置150からのインストール操作によって、IPアドレスを設定することができる。

【0033】ソケットライブラリ402は、TCP/IPを使い易くするためのユーティリティであり、これはUNIXマシンを初めパソコン等でもサポートされている。ソケットライブラリ402はC言語の関数という形式で提供されている。このライブラリを用いることにより、ホストコンピュータとの間の仮想伝送路(バーチャルサーキット)をはったり、データを送受信したり、回線(仮想伝送路)を切断するが、TCP/IPの中身を知ることなしに実行できる。

【0034】TCP/IPプログラム403は、トランスミッションコントロールプロトコル(TCP)と、インターネットプロトコル(IP)から構成されるプロトコルを提供する。TCPはストリーム型のデータをやり取りするプロトコルであるので、このためデータの順序や信頼性が保証される。一方、IPはその下位に位置するプロトコルであるので、信頼性は保証されない。TCP/IPというと、普通、TCPとIPの他にICMP、UDP、telnet、ftpといった周辺のプロトコルを含めたものをさす場合が多いが、この実施例では、ROM302の容量の制約でTCPとIPのみをサポートするようになっている。勿論他のプロトコルを追加して、このプロトコルをサポートするようにしても構わない。なおTCP/IPは現在ではUNIXに標準装備され、LANの業界標準プロトコルとなっているものである。コマンド群404はアプリケーションタスク401、TCP/IPプログラム403とメモリドライバ407とのインタフェースの役割を果たすものであり、コマンド群405はTCP/IPプログラム403とLANCEドライバ408とのインタフェースの役割を果たすものである。すなわち各コマンド群は、処理を要求したタスクからの指令に従って、該当するドライバに対して所定の処理を起動させるものである。

【0035】カーネル406はリアルタイムでマルチタスク処理を実行するものである。すなわち、カーネル406は、アプリケーションタスク701からの要求に応

じた処理を行う。このときシステムコール409を介して入力される要求に応じた処理も行う。

【0036】メモリドライバ407は、コマンド群404中のコマンドによって起動されると、デュアルポートRAM305をドライブする。

【0037】LANCEドライバ408は、コマンド群405中のコマンドによって起動されると、LANCE306をドライブする。

【0038】この実施例においては、ネットワークI/F装置100とノンインテリジェント型装置150との情報の送受は、デュアルポートRAM305を介して行われるようになっている。

【0039】次に、デュアルポートRAM305のメモリマッピングの一例を図5に示す。なお、図5において、パネルはノンインテリジェント型装置を示し、イサはネットワークI/F装置を示す。

【0040】アドレス0B（B=Byte、以下同様とする）～895Bの896バイトのメモリ空間には、未使用（予約済）の領域がマッピングされている。

【0041】アドレス896B～1407Bの512バイト（最大）のメモリ空間には、ノンインテリジェント型装置150からネットワークI/F装置100へのデータ（ホストコンピュータへの送信データ）を書き込むための領域がマッピングされている。ここには、ノンインテリジェント型装置150によって送信データが記述される。

【0042】アドレス1408B～1919Bの512バイト（最大）のメモリ空間には、ネットワークI/F装置100からノンインテリジェント型装置150へのデータ（ホストコンピュータからの受信データ）を書き込むための領域がマッピングされている。ここには、ネットワークI/F装置100によって受信用データが記述される。

【0043】アドレス1920B～1923Bの4バイトのメモリ空間には、送信元のアドレス情報（IPアドレス=32ビット）書き込むための領域がマッピングされている。ここには、ノンインテリジェント型装置150によって送信元のアドレス情報が記述される。なお以降の説明においては、送信元のアドレス情報を自ノードアドレスと定義する。

【0044】アドレス1924B～1927Bの4バイトのメモリ空間には、送信用デスティネーションアドレスすなわち送信先のアドレス情報（IPアドレス=32ビット）を書き込むための領域がマッピングされている。ここには、ノンインテリジェント型装置150によって送信先のアドレス情報が記述される。なお以降の説明においては送信先のアドレス情報を相手先アドレスと定義する。

【0045】アドレス1928B～1931Bの4バイトのメモリ空間には、受信用ソースアドレス（IPアド

レス=32ビット）を書き込むための領域がマッピングされている。ここには、アドレス1924B～1927Bの4バイトのメモリ空間に記述された相手先アドレスに対応するホストコンピュータからのデータをネットワークI/F装置100が受信した際に、ネットワークI/F装置100によって、当該ホストコンピュータに対応する自ノードアドレス（ネットワークI/F装置から見れば相手先アドレスとなる）が記述される。また上記ホストコンピュータ以外のホストコンピュータからのデータを受信した際にも、当該ホストコンピュータに対応する自ノードアドレス（ネットワークI/F装置から見れば相手先アドレスとなる）が記述される。

【0046】アドレス2043Bの1バイトのメモリ空間には、ノンインテリジェント型装置150からネットワークI/F装置100への割り込み要因ステータスを書き込むための領域がマッピングされている。ここには、ノンインテリジェント型装置150によって割り込み要因ステータスが記述される。

【0047】アドレス2045Bの1バイトのメモリ空間には、ネットワークI/F装置100からノンインテリジェント型装置150への割り込み要因ステータスを書き込むための領域がマッピングされている。ここには、ネットワークI/F装置100によって割り込み要因ステータスが記述される。

【0048】アドレス2046Bの1バイトのメモリ空間には、ノンインテリジェント型装置150からネットワークI/F装置100への割り込み要求モードフラグを書き込むための領域がマッピングされている。ここには、ノンインテリジェント型装置150によって割り込み要求モードフラグが記述される。

【0049】アドレス2047Bの1バイトのメモリ空間には、ネットワークI/F装置100からノンインテリジェント型装置150への割り込み要求モードフラグを書き込むための領域がマッピングされている。ここには、ネットワークI/F装置100によって割り込み要求モードフラグが記述される。

【0050】なおアドレス2032B～2042Bの111バイトのメモリ空間、アドレス2044Bの1バイトのメモリ空間は共に未使用領域となっている。

【0051】次に、デュアルポートRAM305に書き込まれる割り込み要因ステータスおよび割り込み要求モードフラグ内容について説明する。

【0052】◇ノンインテリジェント型装置150からネットワークI/F装置100への割り込み

アドレス	記述内容
2046B	割り込み要求の発生
2043B	割り込み要因ステータス
ビット0	Request
ビット1	回線切断要求
ビット2	パネルスタートアップOK

ビット3 IPアドレス設定完了
 ビット4 送信エラー
 ビット5 - (設定なし)
 ビット6 - (設定なし)
 ビット7 Acknowledge

◇ネットワークI/F装置100からノンインテリジェント型装置150への割り込み

アドレス	記述内容
2047B	割り込み要求の発生
2045B	割り込み要因ステータス

ビット0 Request
 ビット1 - (設定なし)
 ビット2 - (設定なし)
 ビット3 受信エラー
 ビット4 コネクションエラー
 ビット5 IPアドレス設定要求
 ビット6 - (設定なし)
 ビット7 Acknowledge

上述したような割り込み要因ステータスおよび割り込み要求モードフラグが必要に応じて設定される。次に、ネットワークI/F装置100及びノンインテリジェント型装置150の処理動作について図6を参照して説明する。

【0053】図6(a)はネットワークI/F装置100の概略処理動作を示すフローチャートであり、図6(b)はノンインテリジェント型装置150の概略処理動作を示すフローチャートである。

【0054】最初にネットワークI/F装置100の処理動作について図3及び図6(a)を参照して説明する。電源投入されると(ステップ601)、CPU301は、ROM302からリアルタイムカーネルを立ち上げるためのファームウェア(あるいはブートストラップ・プログラム)を読み出して実行する(ブートアップすることにより(ステップ602)、リアルタイムカーネルをRAM303に読み込んで、リアルタイムカーネルを立ち上げ(ステップ603)、更にTCP/IP情報をROM302からRAM303に読み込む(ダウンロードする)(ステップ604)。なおTCP/IP情報は、必ずしもROM302からRAM303に展開する必要はない。

【0055】次にCPU301は、デュアルポートRAM305のアドレス1920B~19270Bのメモリ空間内の記憶内容に基づいて、IPアドレス(自ノードアドレスおよび相手先アドレス)が設定されているかを判断する(ステップ605)。

【0056】ステップ605において、IPアドレスが設定されている場合には、コネクション処理を実行し(ステップ606)、一方、IPアドレスが設定されていない場合は、ノンインテリジェント型装置150にIPアドレスの設定要求を送出すると共に(ステップ60

6)、この要求に応答したノンインテリジェント型装置150からのIPアドレスを受信し(ステップ607)、その後、ステップ606に進む。なお上記ステップ607、608はインストール時に行われる処理である。

【0057】ステップ606を終了したら、CPU301は、デュアルポートRAM305へのIPアドレスの書き込み、又はコネクションが正常か否かを判断し(ステップ609)、エラーの場合にはエラーメッセージを発行し(ステップ610)、一方、正常の場合はホストコンピュータとのデータの送受信を行う(ステップ611)。

【0058】次に、ノンインテリジェント型装置150の処理について図1及び図6(b)を参照して説明する。電源投入されると(ステップ621)、制御部151Bは、ブートアップし(ステップ622)、その後、ネットワークI/F装置100からのIPアドレスの設定要求があるかを判断する(ステップ623)。ステップ623において、IPアドレス設定要求がある場合は、設定手段151DによってIPアドレスを設定する(ステップ624)。すると制御部151BはこのIPアドレスをネットワークI/F装置100に送信する(実際には、ネットワークI/F装置100のデュアルポートRAM305の所定領域にIPアドレスを書き込む)(ステップ625)。なお上記ステップ624、625はインストール時に行われる処理である。

【0059】ステップ625を終了した制御部151Bは、ネットワークI/F装置100からのエラーメッセージを受信したか否かを判断する(ステップ626)。ステップ626において、受信していない場合には正常であるのでシステムを起動し(ステップ627)、一方、受信した場合はそのエラーメッセージを表示部151Cに表示する(ステップ628)。

【0060】次に、ノンインテリジェント型装置150の詳細な処理について、図1、図7及び図8を参照して説明する。

【0061】図7及び図8はノンインテリジェント型装置150の詳細な処理動作を示すフローチャートである。これらの図において、パネルはノンインテリジェント型装置を示し、イーサはネットワークI/F装置を示し、INTは割り込みを示し、DPMはデュアルポートRAMを示し、HALTは停止を示している。

【0062】さて電源が投入されると(ステップ701)、ノンインテリジェント型装置150の制御部151Bは、ブートアップし(ステップ702)、更に表示部151Cに通常の画面を表示する。

【0063】制御部151Bは、デュアルポートRAM305をチェックし(ステップ703)、メモリは正常か否かを判断する(ステップ704)。

【0064】ステップ704において、異常の場合には

表示部151Cにエラーメッセージを表示して(ステップ705)、処理を停止し、一方、正常の場合は、デュアルポートRAM305のアドレス2043Bの記憶領域のビット2を1(オン)にするとともに(ステップ706)、デュアルポートRAM305のアドレス2046Bの記憶領域に、ノンインテリジェント型装置150からネットワークI/F装置100への割り込みを示すデータを記述して(ステップ707)、ネットワークI/F装置100への割り込みを発生させる。

【0065】その後、制御部151Bは、デュアルポートRAM305のアドレス2047Bの記憶領域の記憶内容に基づいて、ネットワークI/F装置100からの割り込みがあるか否かを判断する(ステップ708)。ここで、割り込みがない場合は、タイムアウト(ここでは3秒に設定されている)か否かを判断する(ステップ709)。ステップ709において、タイムアウトでない場合には上記ステップ708に戻り、一方、タイムアウトの場合は、例えば「イーサボードエラー」などのエラーメッセージを表示部151Cに表示する(ステップ710)。

【0066】ステップ708において割り込みがある場合は、制御部151Bは、ノンインテリジェント型装置150に設けられている図示しない「かくれスイッチ」が押下されているか否かを判断する(ステップ711)。

【0067】この「かくれスイッチ」は、パネルのタッチスイッチの1つであって、通常は簡単に操作されないようにかくれており、インストール時に、所定の操作により操作されるようになっている。

【0068】ステップ711において上記「かくれスイッチ」が押下されると、制御部151Bは、IPアドレス設定処理及び現在IPアドレス表示処理を含むシステム設定シーケンスを実行する(ステップ712)。

【0069】このようにシステム設定シーケンスが実行されると、表示部151Cには図9(a)に示すようなシステム設定内容900Aが表示される。この表示状態から、設定手段151Dによって“IPアドレス設定”を選択し、更に“RET”Keyが選択されると、表示部151Cの表示状態は、図9(b)に示すIPアドレス設定内容900Bに変更される。なお“RET”Keyが指示されると、通常のメニューを表示する内容に戻っている。

【0070】このIPアドレス設定内容900Bにおいては、設定手段151Dによって、“自ノードアドレス設定”、“相手先アドレス設定”のいずれかを選択すると、対応するアドレスを設定することができる。ここで“自ノードアドレス設定”が選択されたとなると、表示部151Cには図9(c)に示すような自ノードアドレス設定内容900Cが表示される。また図9(b)に示すIPアドレス設定内容900Bにおいて“現在アドレ

ス確認”が選択されたとなると、表示部151Cには、図9(d)に示すような現在アドレス確認内容900Dが表示される。図9(b)に示すIPアドレス設定内容900Bにおいて“RET”Keyが指示されたとなると、システム設定内容900A(前画面)に戻っている。これはアドレスの設定が終了した場合に使用する。

【0071】図9(c)に示す自ノードアドレス設定内容900Cにおいては、図中点線で示すように3桁で1つのアドレス単位とした4つのアドレスが設定されるようになっており、これらのアドレス値として0~255までの値を設定することができる。このためには、設定したい桁の位置を選択し、更に“+”、“-”の各Keyを選択することにより、該当する桁の値を設定する。ここで“+”のKeyを1回指示する毎に1つずつカウントアップし、“-”のKeyを1回指示する毎に1つずつカウントダウンするようになっている。“CAN”Keyを指示することにより設定中のアドレスをクリアにすることができ、またアドレスの設定が終了した場合に、“RET”Keyが指示されると、前画面であるIPアドレス設定内容900Bに戻っている。なお自ノードアドレス設定内容900Cに表示されているアドレス中の小数点は、予め設定され表示されるものであり、ユーザ側で設定できないようになっている。

【0072】相手先アドレス設定内容に対して相手先アドレス設定する場合も、上記同様の処理で行うことができる。

【0073】図9(d)に示す現在アドレス確認内容900Dにおいては、現在設定されている、自ノードアドレス及び相手先アドレスが表示されている。これによって、ユーザは、これらのアドレスを確認することができる。“RET”Keyが指示されると、前画面であるIPアドレス設定内容に戻っている。

【0074】このようにしてIPアドレスの設定又は変更操作、或いは参照操作を終了すると、制御部151Bは、図7に示す様に、IPアドレスの設定又はIPアドレスの変更であるか否かを判断する(ステップ713)。そうであれば、デュアルポートRAM305のアドレス1920B~1923Bの記憶領域に自ノードアドレスを書き込むとともに、アドレス1924B~1927Bの記憶領域に相手先アドレスを書き込む。またアドレス2043Bの記憶領域のビット3の値を1にする(ステップ714)。その後、アドレス2046Bの記憶領域に割り込みを示すデータを書き込んで、ネットワークI/F装置100への割り込みを発生させる(ステップ715)。

【0075】なお、ステップ711において上記「かくれスイッチ」が押下されなかった場合は、上記ステップ715に進む。従って、一度設定したIPアドレスを再設定(変更)することがないという前提の下において

は、上述したステップ712～714は、IPアドレスのインストール時の処理操作となる。

【0076】さて上記ステップ715を終了すると、制御部151Bは、図8に示す様に、デュアルポートRAM305のアドレス2047Bの記憶領域の値に基づいて、ネットワークI/F装置100からの割り込みがあるか否かを判断する(ステップ716)。ここで、割り込みがない場合は、タイムアウト(ここでは3秒に設定されている)であるか否かを判断する(ステップ717)。ステップ717において、タイムアウトでない場合

には上記ステップ716に戻り、一方、タイムアウトの場合は、例えば「IPアドレス書き込みエラー」などのエラーメッセージを表示部151Cに表示する(ステップ718)。

【0077】ステップ716において、割り込みがある場合は、制御部151Bは、デュアルポートRAM305のアドレス2045Bの記憶領域のビット5が0の値であるか否かを判断する(ステップ719)。

【0078】ステップ719においてIPアドレス書き込み要求でない場合、つまりアドレス2045Bの記憶領域内のビット5の値が0のときは上記ステップ714において書き込まれたIPアドレスが正常であると認識し、次に、デュアルポートRAM305のアドレス2045Bの記憶領域内のビット4が0の値であるか否かを判断する(ステップ720)。

【0079】ステップ720においてアドレス2045Bの記憶領域内のビット4が0の場合は、ネットワークI/F装置100によるコネクション処理が正常に行われたことを意味するので、システムを起動する(ステップ721)。このシステムを起動することにより、ホストコンピュータに対する送信用データをネットワークI/F装置100に送信することができる。

【0080】なお制御部151Bは、ステップ719においてアドレス2045Bの記憶領域内のビット5が1のときは、「IPアドレス未設定」のエラーメッセージを表示部151Cに表示し(ステップ722)、またステップ720においてアドレス2045Bの記憶領域内のビット4が1の場合は、「コネクションエラー」のエラーメッセージを表示部151Cに表示する(ステップ723)。

【0081】次に、ネットワークI/F装置100の詳細な処理について、図3、図10及び図11を参照して説明する。

【0082】図10及び図11はネットワークI/F装置の詳細な処理動作を示すフローチャートである。これらの図において、パネルはノンインテリジェント型装置を示し、イーサはネットワークI/F装置を示し、INTは割り込みを示し、DPMはデュアルポートRAMを示し、HALTは停止を示している。

【0083】さて電源投入されると(ステップ100

1)、CPU301は、ROM302から、リアルタイムカーネルを立ち上げるためのファームウェア(或いはブートストラップ・プログラム)を読み出して実行する(ブートアップする)ことにより(ステップ100

2)、リアルタイムカーネルをRAM303に読み込んで、リアルタイムカーネルを立ち上げ(ステップ1003)、更にTCP/IP情報をROM302からRAM303に読み込む(ダウンロードする)(ステップ1004)。なおTCP/IP情報は、必ずしもROM302からRAM303に展開する必要はない。

【0084】CPU301は、デュアルポートRAM305のアドレス2046Bの記憶領域内の内容に基づいて、ノンインテリジェント型装置150からの割り込み(これは上記図7のステップ707における割り込み)があるか否かを判断する(ステップ1005)。ステップ1005においてアドレス2046Bの記憶領域内の内容が、割り込みを示すデータでない場合には、割り込みがないと認識して割り込みがあるまで待機し、一方、割り込みを示すデータのときは、割り込みであると認識して、次にデュアルポートRAM305のアドレス2043Bの記憶領域内のビット2が1であるか否か(パネルスタートアップOKか否か)を判断する(ステップ1006)。

【0085】ステップ1006において、ビット2の値が0の場合には処理を停止し(ステップ1007)、一方、ビット2の値が1の場合はデュアルポートRAM305をチェックし(ステップ1008)、その後、メモリが正常であるか否かを判断する(ステップ1009)。ここで、異常の場合には処理を停止し(ステップ1010)、一方、正常の場合はデュアルポートRAM305のアドレス2046Bの記憶領域の内容をリセットする(ステップ1011)。

【0086】次にCPU301は、EEPROM304の記憶情報を読み出して(ステップ1012)、IPアドレスが設定済みか否かを判断する(ステップ1013)。この判断に当たっては、自ノードアドレス及び相手先アドレスが記憶されている場合に、IPアドレスが設定されていると判断するようになっている。

【0087】ステップ1013において、IPアドレスが設定されている場合は、CPU301は、デュアルポートRAM305のアドレス1920B～1923Bの記憶領域に自ノードアドレスを書き込むと共に、アドレス1924B～1927Bの記憶領域に相手先アドレスを書き込む(ステップ1014)。その後、アドレス2047Bの記憶領域に、ネットワークI/F装置100からノンインテリジェント型装置150への割り込みを示すデータを書き込んで(ステップ1015)、ノンインテリジェント型装置150への割り込みを発生させる。この割り込みは、上記図7のステップ708における割り込みとなる。

【0088】なおステップ1013においてIPアドレスが設定されていない場合は、CPU301は、デュアルポートRAM305のアドレス2045Bの記憶領域のビット7を値1に設定した後（ステップ1016）、ステップ1015に進む。このようにアドレス2045Bの記憶領域のビット7が1の値で、ノンインテリジェント型装置150への割り込みが発生すると、上述した図7のステップ708及びステップ711が実行され、更にステップ712～715が実行される。すなわち、この処理は、IPアドレスのインストール時の処理となる。

【0089】さてステップ1015を終了したCPU301は、デュアルポートRAM305のアドレス2046Bの記憶領域の値に基づいて、ノンインテリジェント型装置150からの割り込み（これは上記図7のステップ715における割り込み）があるか否かを判断する（ステップ1017）。

【0090】ステップ1017において、割り込みがない場合には割り込みがあるまで待機し、一方、割り込みがある場合は、デュアルポートRAM305のアドレス2046Bの記憶領域に割り込みを示すデータが書き込まれ、かつアドレス2043Bの記憶領域のビット3に値1が書き込まれているか否か（IPアドレスの設定が完了しているか否か）を判断する（ステップ1018）。

【0091】ステップ1018においてIPアドレスの設定が完了している場合は、CPU301は、アドレス1920B～1923Bの記憶領域から自ノードアドレスを読み込むと共に、アドレス1924B～1927Bの記憶領域から相手先アドレスを読み込んで（ステップ1019）、これらのアドレス（IPアドレス）をEEPROM304に書き込む（ステップ1020）。

【0092】その後、CPU301は、アドレス2046Bの記憶領域内の内容をリセットする共に（ステップ1021）、アドレス2045Bの記憶領域のビット5の値を0にして、IPアドレス書き込み要求を解除する（ステップ1022）。その後は、コネクション接続シーケンスを実行する（ステップ1023）。

【0093】なおステップ1018においてIPアドレスの設定が完了していない場合は、CPU301はIPアドレスは設定済みか否かを判断し（ステップ1024）、ここで、設定済みの場合には上記ステップ1023に進み、一方、設定済みでない場合は、デュアルポートRAM305のアドレス2045Bの記憶領域のビット5に値1を書き込んで、IPアドレス書き込み要求をセットする（ステップ1025）。次に、アドレス2047Bの記憶領域にINT1を書き込んで、ノンインテリジェント型装置150へ割り込みを発生させ（ステップ1026）、その後、処理を停止する（ステップ1027）。なおステップ1026において発生した割り込

みは、図8のステップ716において割り込みとして判断される。この結果として「IPアドレス未設定」のエラーメッセージが表示される（図8のステップ722）。

【0094】ところでステップ1023を終了したCPU301は、コネクションが正常か否かを判断し（ステップ1028）、正常の場合はデュアルポートRAM305のアドレス2047Bの記憶領域に割り込みを示すデータを書き込んで、ノンインテリジェント型装置150へ割り込みを発生させる（ステップ1029）。このステップ1029を終了した後は、データ送受信のシーケンスとなる。なおステップ1029において発生した割り込みは、図8のステップ716において、割り込みとして判断される。この結果としてノンインテリジェント型装置150のシステムが起動される（図8のステップ721）。

【0095】ステップ1028においてコネクションがエラーの場合は、CPU301は、タイムアウト（ここでは3秒に設定されている）か否かを判断し（ステップ1030）、タイムアウトでない場合には上記ステップ1028に戻り、一方、タイムアウトの場合は、デュアルポートRAM305のアドレス2045Bの記憶領域のビット4に値1を書き込むと共に（ステップ1031）、アドレス2047Bの記憶領域に割り込みを示すデータを書き込んで、ノンインテリジェント型装置150へ割り込みを発生させ（ステップ1032）、その後、停止する（ステップ1033）。なおステップ1032において発生した割り込みは、図8のステップ716において、割り込みとして判断される。この結果として「コネクションエラー」のエラーメッセージが表示される（図8のステップ723）。

【0096】以上説明したように本実施例によれば、ネットワークI/F装置によって、カーネルの自動立ち上げ処理、及びホストコンピュータとのバーチャルサーキットのコネクションの自動立ち上げ処理を実施することができる。

【0097】またノンインテリジェント型装置をインストールのための入力装置として流用するようにしたので、インストールの際に、インストール用のための端末（例えばパソコン）と、RS232C用のケーブルが不要となる。

【0098】またユーザあるいはサービスマンは、ノンインテリジェント型装置を使用して容易にインストール作業を実施することができる。

【0099】またネットワークI/F装置にRS232Cポートを設ける必要がないので、例えばシリアルドライブ用の周辺回路、コネクタ、シリアルドライブ用のソフトウェアを省略することができるので、コストの低減を図ることができる。

【0100】更にネットワークI/F装置にRS232

Cポートを設ける必要がないので、当該装置を小型化することができると共に、デザイン的な制約が少なくなる。

【0101】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、非インテリジェント型装置の設定手段によって、ネットワークインタフェース装置を示す送信元のアドレス情報及びインテリジェント型装置を示す送信先のアドレス情報を設定すると、ネットワークインタフェース装置の制御手段によって、設定手段により設定された各アドレス情報と、主記憶手段に記憶されている所定の通信プロトコルに対応する情報及びインテリジェント型装置とのデータの送受を可能にするための情報とに基づいて、インテリジェント型装置との接続の確立およびデータの送受を行うようにしているの、ネットワークインタフェース装置によって、通信プロトコルをサポートつまり、ネットワークに接続されたホストコンピュータとのバーチャルサーキットの接続を確立することができると共に、非インテリジェント型装置によって、IPアドレスの設定操作を行うことができるネットワークシステムを提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るネットワークシステムにおけるネットワークインタフェース装置及びノンインテリジェント型装置の一実施例を示す機能ブロック図。

【図2】本発明に係るネットワークシステムの一実施例の概略を示すブロック図。

【図3】図1に示したネットワークインタフェース装置を実現するためのハードウェア構成を示すブロック図。

【図4】図1に示したネットワークインタフェース装置を実現するためのソフトウェア構成を示すブロック図。

【図5】ネットワークインタフェース装置のデュアルポートRAMのメモリマッピングの様子を示した図。

【図6】ネットワークインタフェース装置及びノンインテリジェント型装置の概略処理動作を示すフローチャート。

【図7】ノンインテリジェント型装置の詳細な処理動作を示すフローチャート。

【図8】ノンインテリジェント型装置の詳細な処理動作を示すフローチャート。

【図9】ノンインテリジェント型装置側において表示されるIPアドレスを設定するための画面の一例を示す図。

【図10】ネットワークインタフェース装置の詳細な処理動作を示すフローチャート。

【図11】ネットワークインタフェース装置の詳細な処理動作を示すフローチャート。

【符号の説明】

100、220、230…ネットワークインタフェース装置

110、151…ハードウェア

110A…主記憶手段

110B…アドレス記憶手段

110C…制御手段

120…リアルタイムカーネル部

130…通信プロトコル部

140…アプリケーション部

150、250、260…ノンインテリジェント型装置

151A…記憶部

151B…制御部

151C…表示部

151D…設定手段

160、210…ローカルエリアネットワーク

240…ホストコンピュータ

301…CPU

302…ROM

303…RAM

304…EEPROM

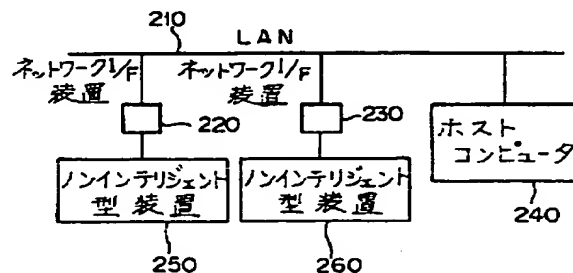
305…デュアルポートRAM

306…LANC

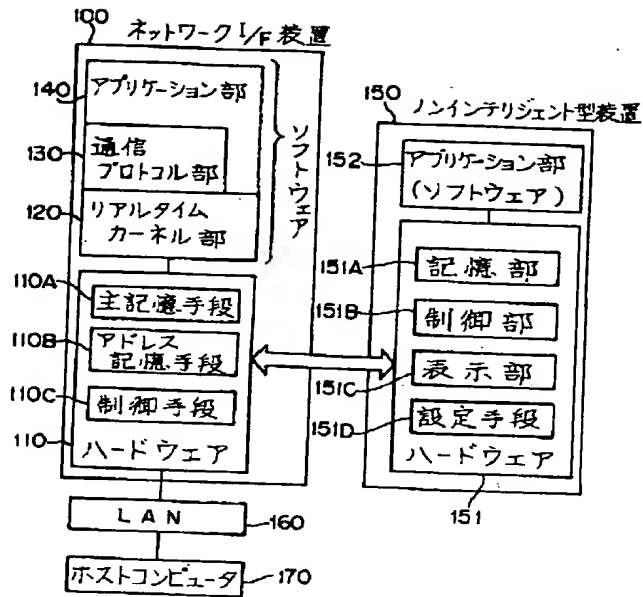
309…エンコーダ/デコーダ

310、320…トランシーバ

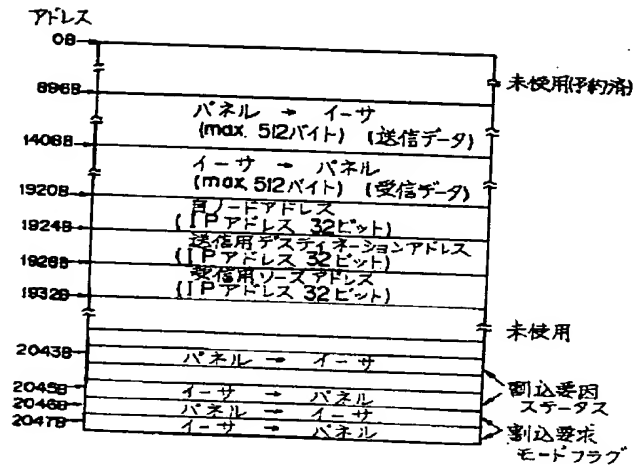
【図2】



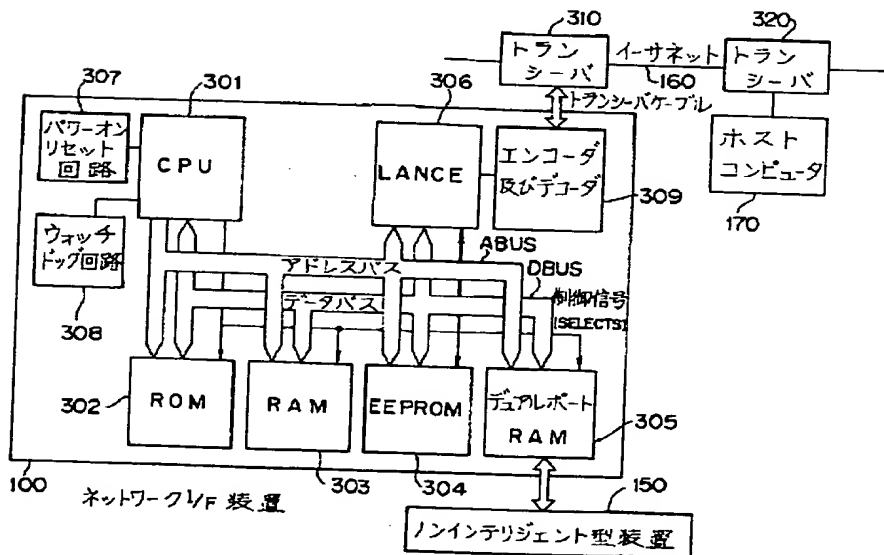
【図1】



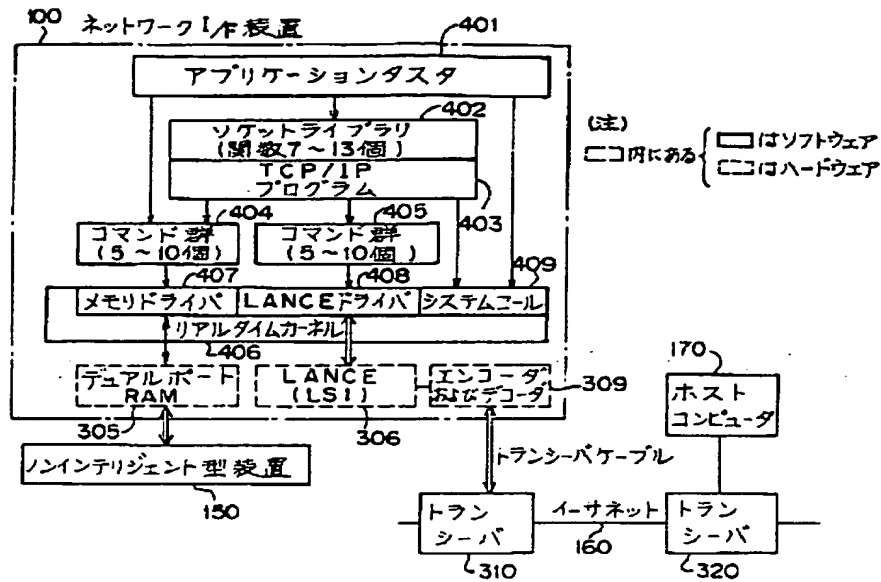
【図5】



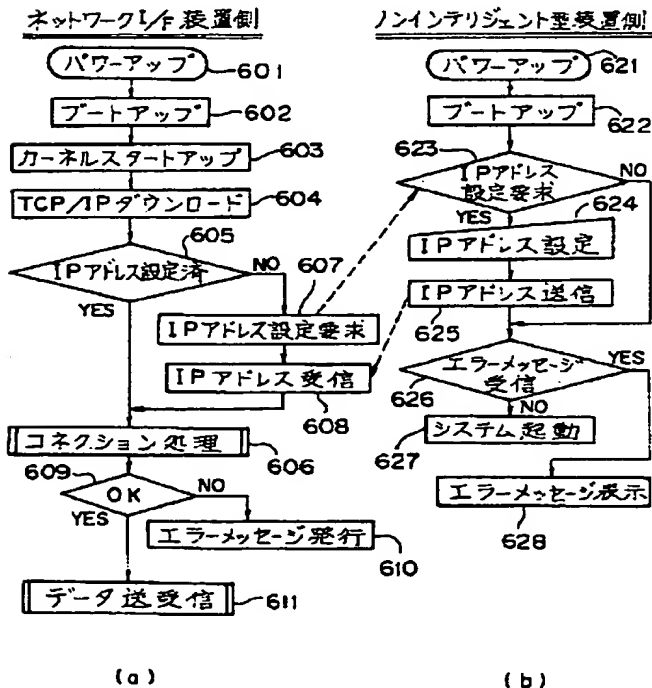
【図3】



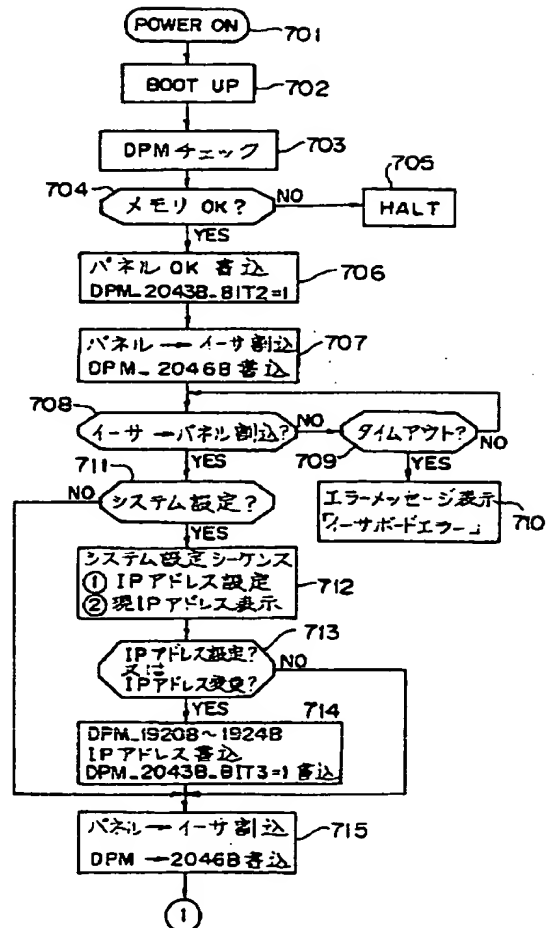
【図4】



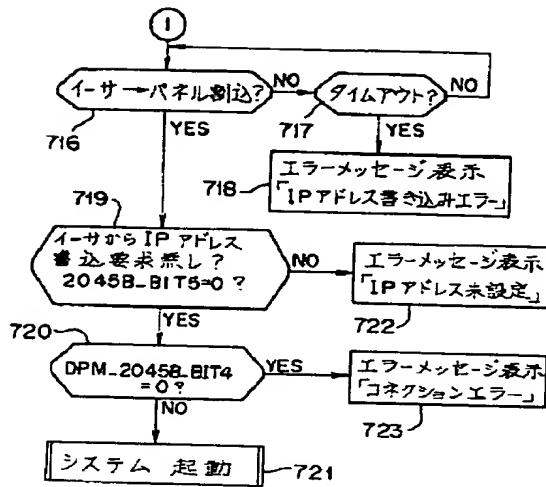
【図6】



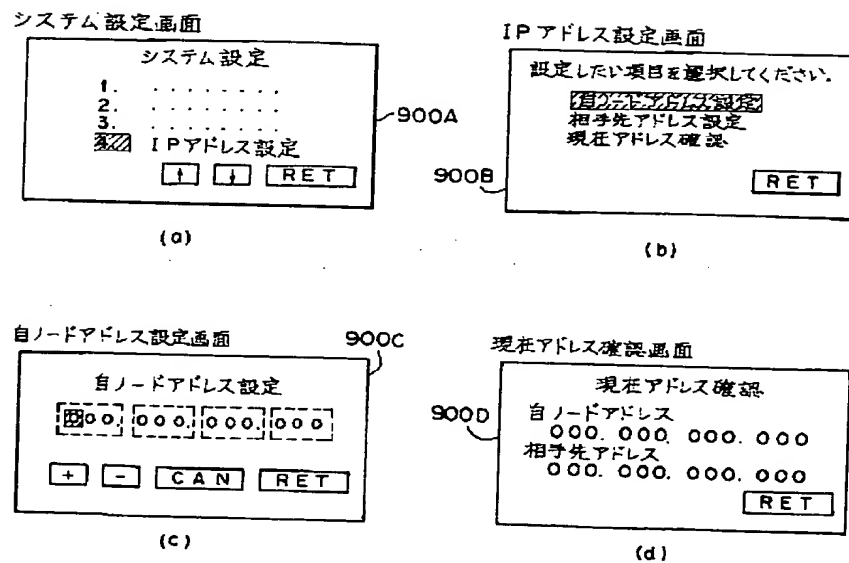
【図7】



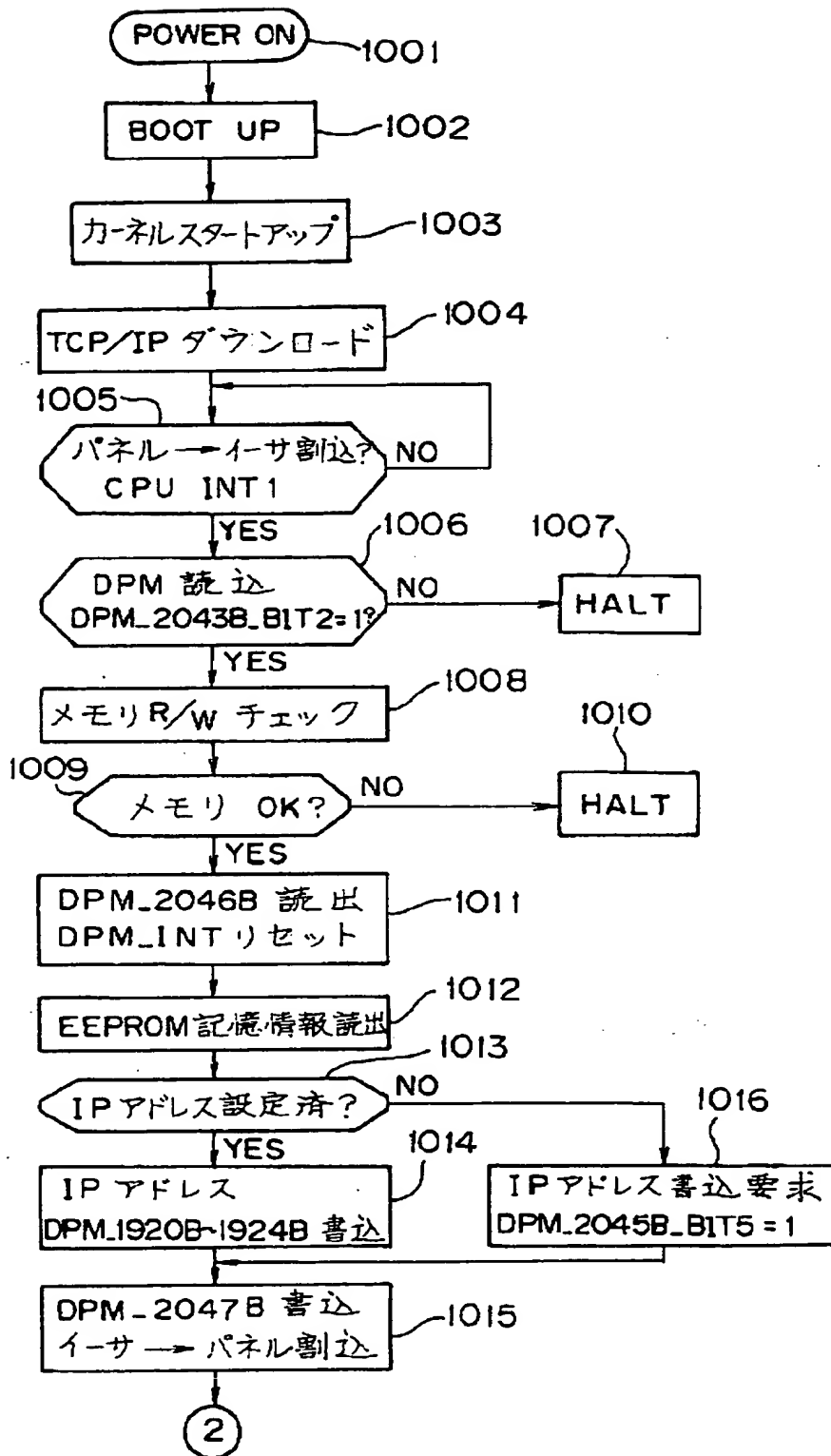
【図8】



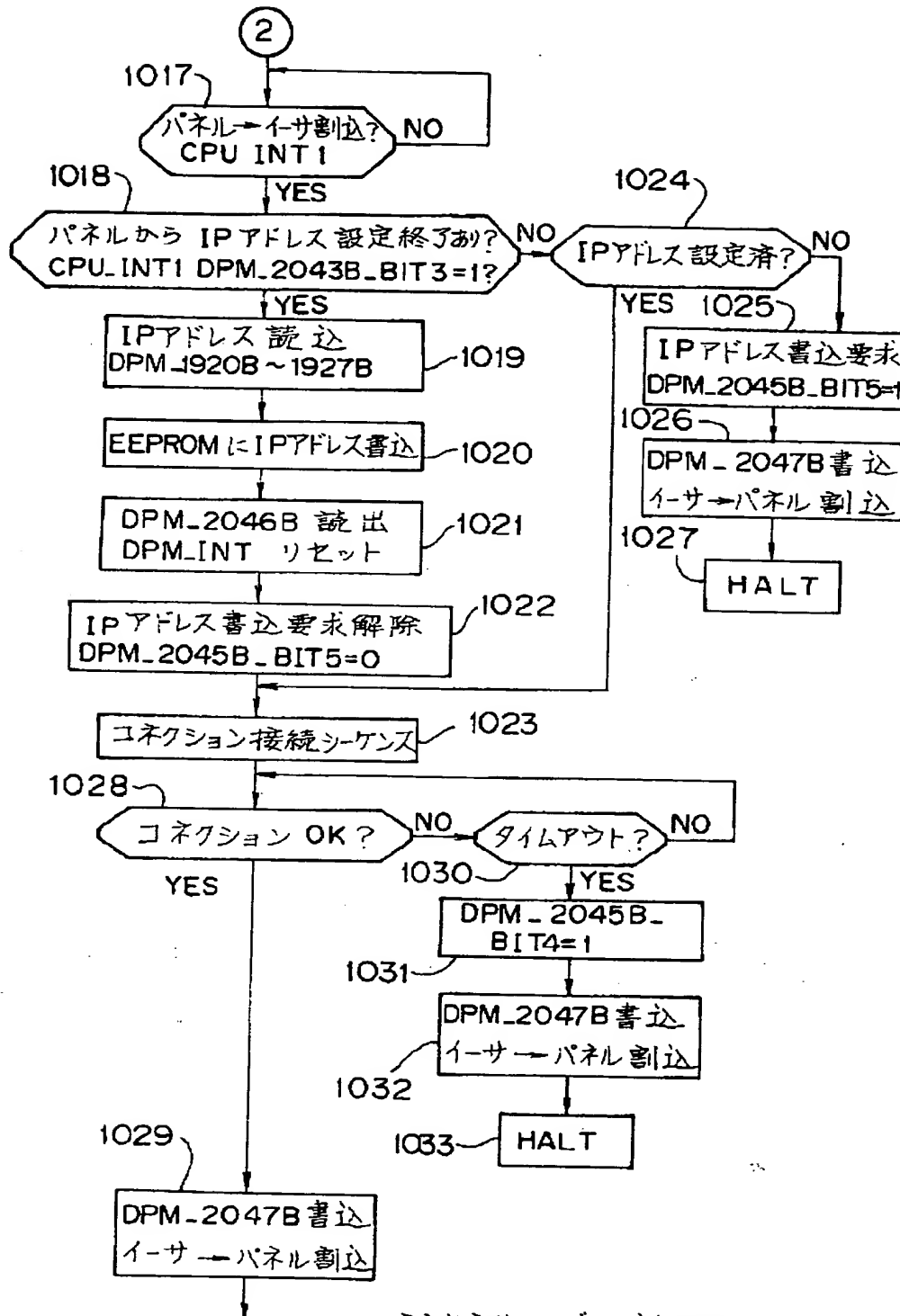
【図9】



【図10】



【図11】



ここから先はデータ送受信シーケンス

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁵

H O 4 L 13/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8220-5K

THIS PAGE BLANK (USPTO)